

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-260263

(43)Date of publication of application : 03.10.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/027  
G03F 7/20

(21)Application number : 08-087059

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 18.03.1996

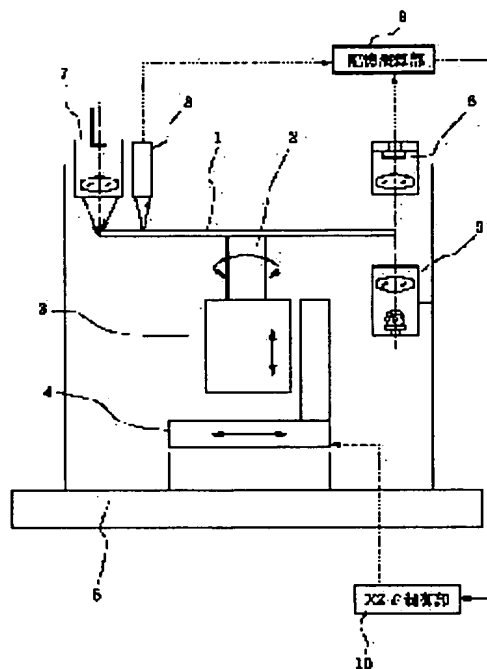
(72)Inventor : YAMADA KOHEI

## (54) PERIPHERAL EXPOSURE DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the deterioration of the peripheral edge detection accuracy of a peripheral exposure device and an exposed defocus, which are caused by a warpage and a whirling of a wafer, from being generated by a method wherein the focus of a light illuminating means is corrected on the basis of a change in the relative distance between the light illuminating means and the resist coated surface of a substrate.

**SOLUTION:** A length measuring means 8 for detecting a change in the relative distance between an illuminating means 7 and the resist coated surface of a wafer 1 is arranged in the vicinity of the means 7 for emitting exposure light on the peripheral edge part of the wafer 1 coated almost evenly with a resist and a Z-stage 3 is vertically moved on the basis of the output of the means 8 to correct the focus of the means 7. Moreover, a peripheral edge detecting means 6 is arranged from the means 7 to a prescribed position and detects the radial displacement in the peripheral edge of the wafer, which is generated due to the rotation of the wafer. Therefore, it becomes possible to keep the deviation amount of the face of the focus of the means 7 from the resist coated surface of the wafer 1 within a prescribed range and the deterioration of the exposure width accuracy of a peripheral exposure device and the extension of a gray zone, which are caused by a warpage and a whirling of the wafer 1, can be prevented from being generated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3172085

[Date of registration] 23.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-260263

(43) 公開日 平成9年(1997)10月3日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027			H 0 1 L 21/30	5 7 7
G 0 3 F 7/20	5 2 1		G 0 3 F 7/20	5 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-87059

(22) 出願日 平成8年(1996)3月18日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 山田 幸平

神奈川県川崎市中原区今井上町53番地キヤ

ノン株式会社小杉事業所内

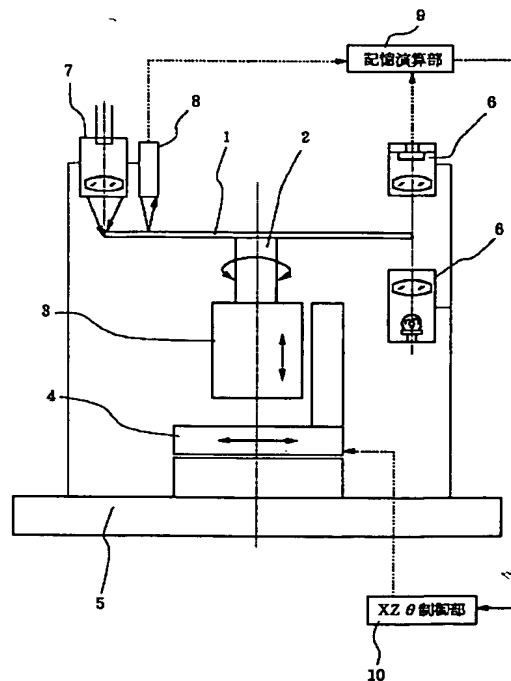
(74) 代理人 弁理士 伊東 哲也 (外1名)

(54) 【発明の名称】 周辺露光装置

(57) 【要約】

【課題】 ウエハのそりや振れ回りによる周縁部の高さ変動による周縁検知精度の悪化および露光デフォーカスを防止する。

【解決手段】 レジストがほぼ均一に塗布された基板1のほぼ中央を中心として該基板を回転させる回転手段2と、該基板の周縁部に露光光を照射する光照射手段7とを備えた周辺露光装置において、該光照射手段と該基板のレジスト塗布面との相対距離の変化を検出する測距手段8と、該測距手段の出力に基づいて該光照射手段のフォーカスを補正するピント補正手段3、13とを設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レジストがほぼ均一に塗布された基板のほぼ中央を中心として該基板を回転させる回転手段と、該基板の周縁部に露光光を照射する光照射手段とを備えた周縁露光装置において、該光照射手段と該基板のレジスト塗布面との相対距離の変化を検出する測距手段と、該測距手段の出力に基づいて該光照射手段のフォーカスを補正するピント補正手段とを有することを特徴とする基板の周縁露光装置。

【請求項 2】 前記ピント補正手段は、前記測距手段の出力を前記光照射手段の投影光学系物体面変位量に換算する演算手段と、該演算手段からの出力に基づいて該光照射手段の物体面を変位させる物体面移動手段とからなることを特徴とする請求項 1 記載の周縁露光装置。

【請求項 3】 前記ピント補正手段は、前記測距手段の出力を所定の範囲に保つように該基板と該光照射手段を相対移動する移動手段からなることを特徴とする請求項 1 記載の周縁露光装置。

【請求項 4】 レジストがほぼ均一に塗布された基板のほぼ中央を中心として該基板を回転させる回転手段と、該基板の周縁部に露光光を照射する光照射手段とを備えた周縁露光装置において、該基板の周縁部の半径方向変位を検出する周縁検知手段と、該周縁検知手段の近傍に配置され該周縁検知手段と該基板のレジスト塗布面の相対距離の変化を検出する測距手段と、該測距手段の出力に基づいてウエハに上下方向の相対変位を与える Z 移動手段と、ウエハの周縁の半径方向を検知するときには該測距手段の出力を所定の範囲に保持するように該 Z 移動手段をサーボ制御し、露光するときには該サーボ量に基づいて該 Z 移動手段を制御する制御手段とを有することを特徴とする基板の周縁露光装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体素子製造用のレジスト塗布されたウエハ等の円形基板の周縁部を露光する周辺露光装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】半導体素子製造のリソグラフィ工程において、回路形成のためにウエハに塗布されたレジストがウエハ周縁部に残っている場合に搬送等により剥離し素子欠陥の原因となることが知られており、これを防止するためにウエハ周縁部のレジストを露光し、現像工程にて除去する方法が種々提案されている。例えば、特開平 2-114628、特開平 2-101734 等ではウエハをそのほぼ中心を軸に回転しながら露光光照射部をウエハの半径方向に移動することによりウエハの周縁部を

ほぼ一定の幅で露光する方法について提案している。

【0003】これらはウエハのほぼ中心を吸着し回転させる保持回転手段と、ウエハの周縁部を露光する照明手段と、ウエハの回転に伴いウエハの偏心やオリフラ等により生ずるウエハ周縁の半径方向変位を検出する周縁検出手段と、該回転手段と該照明手段を相対移動する移動手段とにより基本的に構成されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の技術では今後進むであろう IC の高集積化に伴う素子の積層化やウエハサイズの大型化により生ずるウエハ周縁部のデフォーカス量増大の影響に関して十分考慮されていない。

【0005】すなわち、ウエハ処理工程差によるその量のばらつきや保持回転手段の振れ回りは周縁検知精度の悪化、そして露光幅精度の悪化や露光ピントのずれ、さらには露光領域境界部の光量分布の鈍化を招く。特に後者はレジストの不完全除去部（グレーゾーン）の傾斜をなだらかにし、現像時のムラの影響で抜け際のレジストを島状に分離させる可能性を有している。そして多層膜のウェットエッチング工程においては、これらが島状の膜となって剥離、浮遊し、回路部に付着することにより欠陥を生じ、歩留まりを悪化させるという問題を生ずる。

【0006】本発明の目的は、これら従来技術の有する課題に鑑み、周辺露光装置において、ウエハのそりや振れ回りによる周縁部の高さ変動による周縁検知精度の悪化および露光デフォーカスを防止する手段を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明では、レジストがほぼ均一に塗布された基板のほぼ中央を中心として該基板を回転しながら該基板の周縁部を露光する装置において、該基板の周縁部に露光光を照射する光照射手段の近傍に配置され該光照射手段と該基板のレジスト塗布面との相対距離の変化を検出する測距手段と、該測距手段の出力に基づいて該光照射手段のフォーカスを補正するピント補正手段を有することを特徴としている。

【0008】本発明の好ましい実施の形態において、前記ピント補正手段は、前記測距手段の出力を前記光照射手段の投影光学系物体面変位量に換算する演算手段と、該演算手段からの出力に基づいて該光照射手段の物体面を変位させる物体面移動手段とからなることを特徴とする。あるいは、前記測距手段の出力を所定の範囲に保つように該基板と該光照射手段を相対移動する移動手段からなることを特徴とする。

【0009】また、本発明の他の局面では、レジストがほぼ均一に塗布された基板のほぼ中央を中心として該基板を回転しながら該基板の周縁部を露光する装置におい

て、該基板の周縁部の半径方向変位を検出する周縁検出手段と、該周縁検出手段の近傍に配置され該周縁検出手段と該基板のレジスト塗布面の相対距離の変化を検出する測距手段と、該測距手段の出力に基づいてウエハに上下方向の相対変位を与えるZ移動手段とを有し、ウエハの周縁の半径方向を検出するときには該測距手段の出力を所定の範囲に保持するように該Z移動手段をサーボ制御し、露光するときには該サーボ量に基づいて該Z移動手段を制御することを特徴とする。

#### 【0010】

【作用】本発明によれば、レジストがほぼ均一に塗布された基板の周縁部に露光光を照射する光照射手段の近傍に配置されて該光照射手段と該基板のレジスト塗布面の相対距離の変化を検出する測距手段と、該測距手段の出力に基づいて該光照射手段のフォーカスを補正するピント補正手段を有することにより、該照射手段のピント面と該基板のレジスト塗布面とのずれ量を所定の範囲内に保つことが可能となり、該基板のそりや振れ回りによる露光幅精度の悪化やグレーゾーンの拡大を防止できる。

#### 【0011】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。図1は本発明の一実施例に係る周辺露光装置の構成を示す側面図である。図1において、1はウエハであり、レジストがほぼ均一に塗布されている。図1の周辺露光装置は、ウエハ1のレジスト塗布面の周縁部を露光する照明手段7、該照明手段の近傍に配設され、ウエハ1の露光面の同面に垂直な方向の変位（すなわち照明手段7とウエハ1のレジスト塗布面との相対距離）を検出する測長手段8、不図示の真空配管が接続され、その真空圧によりウエハ1のほぼ中心を保持し、かつ、ウエハ1を回転させる保持回転ステージ（以下、回転台）2と、該回転台2を上下に移動するZステージ3と、該Zステージ3を該照明手段7の光軸と該回転台2の回転中心軸とを含む面と水平面の交線方向に直線移動するXステージ4とからなるXYθステージ、および該回転台回転軸からウエハ1の半径分オフセットされ、かつ、該照明手段7から所定の位置に配設され、ウエハの回転により生ずるウエハ周縁の半径方向変位を検出する周縁検出手段6とを有する。これらの各部材の基盤は基台5に固着されている。

【0012】また、該XZθステージの移動量を制御するXZθ制御部10、およびウエハ1の回転角に関連づけて該測長手段8と周縁検出手段6からの出力を記憶し、その値からウエハ1の被照射面と照明手段7のピント面を一定に保ち、かつ、照明手段7により照射されるウエハ周縁の幅を一定に保つようなXZθ軸の制御量を演算しXZθ制御部10に与える記憶演算部9をも有している。

【0013】本実施例によれば、レジストがほぼ均一に塗布されたウエハ1の周縁部に露光光を照射する照明手

段7の近傍に、照明手段7とウエハ1のレジスト塗布面との相対距離の変化を検出する測長手段8を配置し、測長手段8の出力に基づいてZステージ3を上下して照明手段7のフォーカスを補正しているため、照明手段7のピント面とウエハ1のレジスト塗布面とのずれ量を所定の範囲内に保つことが可能となり、ウエハ1のそりや振れ回りによる露光幅精度の悪化やグレーゾーンの拡大を防止することができる。

【0014】図2は本発明の第2の実施例に係る周辺露光装置の構成を示す側面図である。この周辺露光装置はウエハ周縁部を露光する照明手段17、不図示の真空配管が接続され、その真空圧によりウエハ11のほぼ中心を保持し、かつ、ウエハ11を回転させる保持回転ステージ（以下、回転台）12と、該回転台12を上下に移動するZステージ13と、該Zステージ13を該照明手段17の光軸と該回転台12の回転中心軸とを含む面と水平面の交線方向にするXステージ14とからなるXYθステージ、該回転台回転軸からウエハ11の半径分オフセットされ、かつ、該照明手段から所定の位置に配設され、ウエハの回転により生ずるウエハ周縁の半径方向変位を検出する周縁検出手段16、および該周縁検出手段の近傍に配設され、ウエハ11の露光面の、同面に垂直な方向の変位を検出する測長手段18を有し、これらの基盤は基台15に固着されている。

【0015】また、該XZθステージの移動量を制御するXZθ制御部20、およびウエハ11の回転角に関連づけて該測長手段18と周縁検出手段16からの出力を記憶し、その値からウエハの被照射面と照明手段17のピント面を一定に保ち、かつ、照明手段により照射されるウエハ周縁の幅を一定に保つようなXZθ軸の制御量を演算しXZθ制御部20に与える記憶演算部19をも有している。

【0016】図2の周辺露光装置は、図1では測長手段8を照明手段7の近傍に配置していたのに対し、測長手段18を周縁検出手段16の近傍に配置したことを特徴としている。本実施例においては、ウエハ11を保持した回転台2を回転させた状態で、まず、測長手段18の出力によりウエハ11のレジスト塗布面の高さが一定となるようにZステージ13を制御しながら周縁検出手段16によりウエハ11の周縁を検出し、そのときのサーボ量およびウエハ周縁位置を記憶演算部19に記憶する。次に、これらの記憶量に基づいて照明手段17の位置でウエハの高さおよび周縁位置が一定となるように、Zステージ13およびXYステージを制御しながら照明手段17より光を照射してウエハ周縁を露光する。本実施例によれば、周縁検出時にウエハ高さを一定に保っているため、周縁位置をより高精度に検出することができ、ウエハ11のそりや振れ回りによる露光幅精度の悪化やグレーゾーンの拡大を防止することができる。

#### 【0017】

5

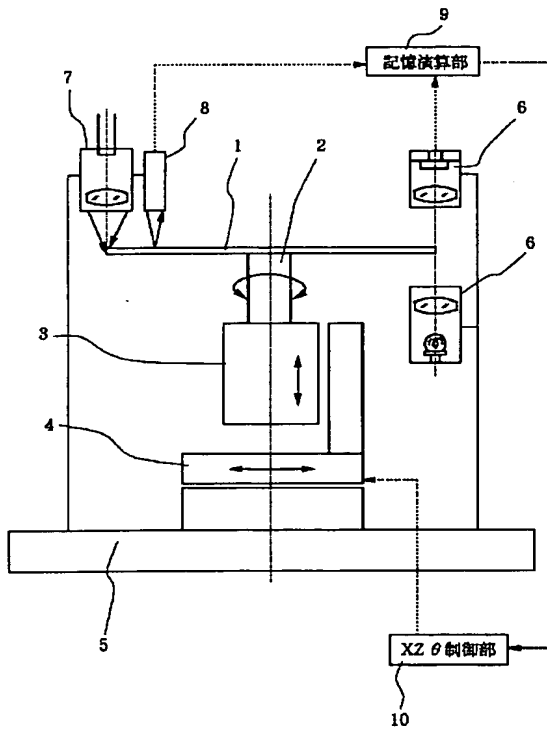
【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、工程の進んだウエハのそりやウエハ回転軸の振れ回りにより生ずる周縁位置検出精度悪化および露光デフォーカスを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

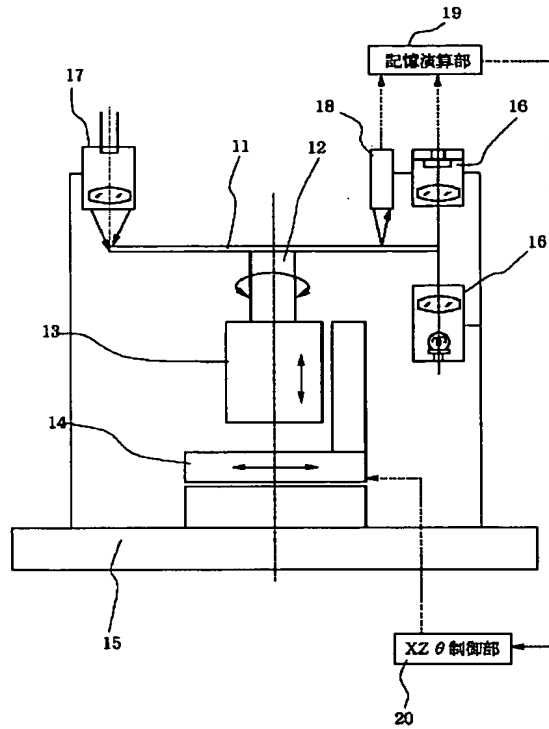
【図1】 本発明の一実施例に係る周辺露光装置の構成を示す側面図である。

【図2】 本発明の第2の実施例に係る周辺露光装置の

【図1】



【図2】



構成を示す側面図である。

【符号の説明】

1, 11: ウエハ、2, 12: 回転ステージ (回転台)、3, 13: Zステージ、4, 14: XYステージ、5, 15: 基台、6, 16: 周縁検出手段、7, 17: 照明手段、8, 18: 測長手段、9, 19: 記憶演算部、10, 20: XYθ制御部。